

2.Изменение агрегатных состояний вещества

При решении задач используйте постоянные величины из данного приложения

1. Плотность некоторых веществ, кг/м³

Ртуть	13600	Вода	1000
Серебро	10500	Молоко	1030
Медь	8900	Спирт, керосин, нефть	800
Никелин	8800	Эфир, бензин	710
Железо, сталь	7800	Воздух	1,29
Алюминий	2700	Природный газ	0,6
Сосна (сухая)	400		
Береза (сухая)	700		

2. Удельная теплоемкость некоторых веществ, Дж/(кг*°С)

Золото	130	Вода	4200
Платина, свинец	140	Водяной пар	2000
Свинец жидкий	170	Воздух	1000
Олово	230	Лед, керосин	2100
Серебро	250	Спирт	2500
Латунь, цинк, медь	400	Эфир	3340
Железо	460	Молоко	3900
Сталь	500		
Сталь жидкая	712		
Чугун	540		
Алюминий	920		

3. Удельная теплота сгорания топлива, *10⁶ Дж/ кг

Порох	3,8	Древесный уголь	34
Березовые дрова	13	Дизельное топливо	42,7
Сосновые дрова	13	Природный газ, нефть	44
Торф	14	Бензин, керосин	46
Спирт	27	Водород	120
Каменный уголь	30		

4. Температура плавления и кристаллизации некоторых веществ, °С (при нормальном атмосферном давлении)

Олово	232	Чугун	1200
Нафталин	80	Сталь	1500
Свинец	327	Железо	1539
Цинк	420	Платина	1772
Алюминий	660		
Серебро	962	Лед	0
Золото	1064	Спирт	-151
Медь	1085	Ртуть	-39

2.Изменение агрегатных состояний вещества

5. Удельная теплота плавления некоторых веществ, $\cdot 10^3$ Дж/кг

Ртуть	12	Цинк	120
Свинец	25	Чугун	140
Олово	59	Нафталин	150
Золото	67	Медь	210
Сталь	84	Железо	270
Серебро	87	Лед	340
Платина	110	Алюминий	390

6. Температура кипения некоторых веществ, $^{\circ}\text{C}$ (при нормальном атмосферном давлении)

Эфир	35	Вода, молоко	100
Спирт	78	Ртуть	357

7. Удельная теплота парообразования некоторых веществ, $\cdot 10^6$ Дж/ кг

Эфир	0,4	Вода	2,3
Спирт	0,9	Ртуть	0,3

8. Удельное сопротивление некоторых веществ, Ом \cdot мм 2 /м.

Нейзильбер	0,2	Константан	0,5
Свинец	0,21	Фехраль	1,3
Никелин	0,4	Медь	0,017
Нихром	1,1	Железо	0,1
Сталь	0,15	Вольфрам	0,055
Серебро	0,016	Алюминий	0,028
Манганин	0,43		

(ответы в конце списка)

Первый уровень

Удельная теплота плавления

1. Слиток цинка массой 2,5 кг, нагретый до температуры 420°C , переведен при этой же температуре в жидкое состояние. Какое количество энергии потребовалось для этого?
2. Какое количество теплоты потребуется для обращения в воду льда массой 2 кг, взятого при температуре 0°C ?
3. Какое количество теплоты нужно затратить, чтобы расплавить кусок свинца массой 100 г, взятый при температуре плавления?
4. Какая энергия требуется для плавления железа массой 5 кг при температуре плавления?
5. Какая энергия требуется для плавления олова массой 4 кг при температуре плавления?

2.Изменение агрегатных состояний вещества

6. Какое количество теплоты выделится при превращении 12 л воды в лед при 0 °С?
7. Какое количество теплоты выделится при замерзании ртути массой 1,5 кг, взятой при температуре -39 °С?
8. Температура воды 0°С, ее масса 2 кг. Какое количество теплоты выделяет вода при кристаллизации?
9. На сколько уменьшится внутренняя энергия при кристаллизации бруска из олова массой 0,2 т, охлажденного до температуры кристаллизации?
10. Какая энергия выделится при кристаллизации свинца массой 8 кг?
11. Сколько спирта потребуется, чтобы расплавить 150 г свинца, взятого при температуре плавления?
12. Сколько керосина потребуется, чтобы расплавить 4,6 кг олова, взятого при температуре плавления?
13. Сколько сухих березовых дров необходимо, чтобы расплавить 8 кг алюминиевого бруска, взятого при температуре плавления?
14. В нагревателе сожгли 400 г керосина. Сколько льда, взятого при 0 °С можно расплавить?
15. В газовой горелке сожгли 15 г природного газа. Сколько нафталина, взятого при температуре 80 °С можно расплавить?
16. Чтобы расплавить 10 кг железа при его температуре плавления потратили 90 г топлива. Что это за топливо?
17. Для плавления 4 кг платины при ее температуре плавления потрачено 10 г топлива. Найти удельную теплоту сгорания этого топлива.
18. Для плавления вещества при его температуре плавления было израсходовано 600 кДж теплоты. Масса вещества 4 кг. Что это за вещество?
19. Для плавления куска металла массой 300 г при его температуре плавления потратили 81 кДж энергии. Что это за металл?
20. Для плавления бруска меди массой 1,1 кг при его температуре плавления было израсходовано 231 кДж теплоты. Найти удельную теплоту плавления меди.
21. При кристаллизации свинцового тела массой 250 г при 327 °С выделилось 6250 Дж энергии. Найти удельную теплоту плавления свинца.

2.Изменение агрегатных состояний вещества

22. При отвердевании 2,5 кг воды при 0 °С выделилось количество теплоты 850 кДж. Чему равна удельная теплота плавления льда?

23. При кристаллизации цинка массой 200 г при 420 °С его внутренняя энергия уменьшилась на 24 кДж. Найти удельную теплоту плавления цинка.

24. При плавлении тела из алюминия при его температуре плавления было израсходовано 78 кДж энергии. Найти массу этого тела.

25. Найти массу золотого кольца, если при его кристаллизации (при температуре кристаллизации) выделилось количество теплоты 201 Дж.

Удельная теплота парообразования

26. Какое количество теплоты необходимо для превращения в пар воды массой 200 г, взятой при температуре кипения?

27. При сушке фруктов 0,8 кг влаги обращено в пар. Вычислить количество теплоты, пошедшее на сушку фруктов.

28. Какая энергия потребуется для превращения эфира массой 200 г при температуре 35°С в пар при той же температуре?

29. Какая энергия требуется для превращения в пар спирта массой 5 кг при температуре 78°С?

30. Какое количество теплоты необходимо для превращения 5 л воды, взятой при температуре кипения, в пар?

31. Из чайника выкипела вода объемом 0,5 л, начальная температура которой была равна 10°С. Какое количество теплоты оказалось излишне затраченным?

32. Какое количество теплоты выделяется в результате конденсации 1,5 кг водяного пара при 100°С?

33. Какое количество теплоты выделится при конденсации 100 г ртути при 357°С?

34. На сколько уменьшится внутренняя энергия при конденсации 1т спирта при его температуре кипения?

35. Сколько энергии образуется при конденсации 500 г эфира при его температуре кипения?

36. При конденсации 2,5 кг пара выделилось 5,75 МДж энергии. Найти удельную теплоту парообразования вещества.

2.Изменение агрегатных состояний вещества

- 37.** При конденсации вещества массой 100 г при его температуре кипения выделилось количество теплоты 30 кДж. Какое вещество сконденсировалось?
- 38.** При конденсации 250 г пара выделилось 100 кДж теплоты при его температуре кипения. Что за жидкость получили?
- 39.** Для превращения 10 г спирта в пар при температуре кипения израсходовали 9 кДж энергии. Найти удельную теплоту парообразования спирта.
- 40.** При полном сгорании топлива выделилось количество теплоты 4,5 МДж. Хватит ли ее для превращения в пар при температуре кипения 15 кг эфира?
- 41.** Сколько воды, взятой при температуре 100°C превратили в пар, если при этом было затрачено 460 кДж энергии?
- 42.** Сколько спирта, взятого при температуре 78°C превратили в пар, если при этом было затрачено 1,8 кДж энергии?
- 43.** Сколько эфира, взятого при температуре кипения, обратили в пар, если при этом израсходовали 1200 Дж энергии?
- 44.** Сколько ртути сконденсировалось при температуре кипения, если при этом выделилось 15000 Дж энергии?
- 45.** Для технических нужд нужно получить 210 кг спирта. При конденсации спирта при его температуре кипения выделилось 18МДж энергии. Хватит ли полученного спирта?
- 46.** При конденсации стоградусного водяного пара внутренняя энергия его уменьшилась на 26220 кДж. Чему равна масса образовавшейся воды?
- 47.** Найти объем испарившейся воды, налитой в кофейник, если при кипении израсходовано 115 кДж энергии.
- 48.** Для обращения в пар спирта при 78°C необходимо 1800 кДж энергии. Найти объем взятой жидкости.
- 49.** Определить объем испарившегося эфира, взятого при температуре кипения, если для этого использовали 3200 кДж энергии.
- 50.** Сколько литров дистиллированной воды получено, если вода в дистиллятор поступила при 100°C и при этом отдала энергию 11,5 МДж?

2.Изменение агрегатных состояний вещества

Второй уровень

- 51.** Какое количество теплоты необходимо для плавления куска олова массой 100 г, взятого при температуре 32°C ?
- 52.** Сколько энергии приобретет при плавлении кусок свинца массой 0,5 кг, взятый при температуре 27°C ?
- 53.** Сколько энергии приобретет при плавлении брусок из цинка массой 250 г, взятый при температуре 10°C ?
- 54.** На сколько увеличилась внутренняя энергия расплавленного железного лома массой 2 т начальная температура которого была равна 39°C ?
- 55.** Какое количество теплоты потребуется, чтобы расплавить кусок меди массой 10 кг, если ее начальная температура 35°C ?
- 56.** Какое количество теплоты поглощает при плавлении лед массой 5 кг, если начальная температура льда -10°C ?
- 57.** Масса серебра 10г. Сколько энергии выделится при его кристаллизации и охлаждении до 62°C , если серебро взято при температуре плавления?
- 58.** Какое количество теплоты выделится при отвердевании воды массой 3кг, взятой при температуре 20°C ?
- 59.** Сколько энергии выделится при кристаллизации и охлаждении от температуры плавления до 10°C алюминиевой пластинки размером $2 * 5 * 10$ см?
- 60.** Расплавленное олово массой 1 кг отвердевает и остывает до температуры 22°C . Какое количество теплоты выделяется при этом?
- 61.** Свинцовая деталь массой 100 г отвердевает и охлаждается до температуры 27°C . Какое количество теплоты передает деталь окружающим телам?
- 62.** На нагревание и плавление меди израсходовано 1233,2 кДж теплоты. Определить массу меди, если ее начальная температура 15°C ?
- 63.** На нагревание и плавление куска платины массой 20 г израсходовали 7100 Дж теплоты. Начальная температура платины 22°C . Найти удельную теплоту плавления платины.
- 64.** Какое количество каменного угля потребуется, чтобы 10 кг льда, взятого при температуре -5°C превратить в воду с температурой 0°C ?
- 65.** В нагревателе сожгли 400 г керосина. Сколько льда, взятого при -10°C , можно превратить в воду с температурой 0°C ?

2.Изменение агрегатных состояний вещества

- 66.** Сколько воды, взятой при 80°C , потребуется, чтобы довести до температуры 50°C массу 5 кг льда, взятого при 0°C ?
- 67.** Какое количество теплоты нужно затратить, чтобы воду массой 2 кг , взятую при температуре 20°C , превратить в пар температурой 100°C ?
- 68.** Какое количество теплоты необходимо сообщить спирту массой 10 г , взятому при температуре 18°C , для того, чтобы нагреть ее до температуры кипения и испарить?
- 69.** Сколько энергии израсходовано на нагревание воды массой $0,75\text{ кг}$ от 20 до 100°C и последующее образование пара массой 250 г ?
- 70.** Какое количество теплоты необходимо для обращения в пар эфира массой 5 кг , взятого при температуре 15°C ?
- 71.** Какое количество теплоты выделяется при конденсации водяного пара массой 10 кг при температуре 100°C и охлаждении образовавшейся воды до 20°C ?
- 72.** Какое количество теплоты выделяется при конденсации водяного пара массой 100 г при температуре 100°C и охлаждении образовавшейся воды до 0°C ?
- 73.** В радиаторе парового отопления за 4 ч сконденсировалось 8 кг водяного пара при температуре 100°C , и вода вышла из радиатора при температуре 80°C . Какое количество теплоты радиатор передавал ежеминутно окружающей среде?
- 74.** Сколько льда, взятого при 0°C , расплавится, если ему сообщить такое количество теплоты, которое выделится при конденсации стоградусного водяного пара, масса которого равна 8 кг и охлаждении полученной воды до 90°C ?
- 75.** На нагревание и последующее парообразование спирта израсходовано 105 кДж энергии. Определить массу спирта, если его начальная температура 18°C ?

Третий уровень

- 76.** Какое количество теплоты необходимо, чтобы расплавить лед массой 2 кг , взятый при температуре -10°C , полученную воду нагреть до кипения и $0,5\text{ кг}$ ее испарить?
- 77.** В плавильном горне за одну плавку получено 100 кг алюминия с температурой 670°C . Какие состояния прошел металл, если его начальная температура была 60°C ? На сколько при этом увеличилась внутренняя энергия металла?

2.Изменение агрегатных состояний вещества

- 78.** Какое количество теплоты потребуется, чтобы 5 кг льда, взятого при (-20°C) превратить в пар при 100°C в медной емкости массой 2кг?
- 79.** Какое количество теплоты необходимо, чтобы 100 г олова, взятого при температуре 32°C превратить в жидкость при температуре плавления в медной емкости массой 200 г?
- 80.** Какое количество теплоты необходимо для получения воды с температурой 15°C из льда массой 10 кг, взятого при -20°C ? Потерями тепла пренебречь.
- 81.** Какая энергия выделится при превращении 10 кг стогоградусного пара в лед с температурой -5°C ?
- 82.** На сколько изменится внутренняя энергия стального изделия массой 10 кг после заливки металла в форму? Начальная температура сплава 1600°C . Отливка остывает до температуры 20°C .
- 83.** Свинцовая деталь массой 200 г охлаждается от 427°C до температуры плавления, отвердевает и охлаждается до 27°C . Какое количество теплоты передаст деталь окружающим телам?
- 84.** На нагревание цинка массой 210 г от температуры 20°C до температуры плавления и на превращение его в жидкое состояние израсходован бензин массой 10,5 г. Какое количество подведенной теплоты рассеялось?
- 85.** В нагревателе сожгли 400г керосина. Сколько льда, взятого при -10°C , можно превратить в воду с температурой 20°C ?
- 86.** Железная заготовка, охлаждаясь от температуры 1000 до 0°C , растопила лед массой 3 кг, взятый при температуре -10°C . Какова масса заготовки, если вся энергия, выделенная ею, пошла на плавление льда?
- 87.** Сколько воды, взятой при 50°C необходимо для превращения в воду 10 кг льда, взятого при -10°C , в алюминиевой емкости массой 5 кг?
- 88.** Сколько воды, взятой при 80°C необходимо, чтобы довести до температуры 50°C массу 4 кг льда, взятого при -5°C ?
- 89.** Сколько водяного пара, взятого при 100°C необходимо, чтобы довести до температуры кипения 5 кг льда, взятого при -10°C ?
- 90.** Сколько водяного пара, взятого при 100°C необходимо, чтобы довести до температуры кипения 2 кг льда, взятого при 0°C , в медной емкости массой 200 г?
- 91.** Какую массу стогоградусного пара необходимо иметь, чтобы из 10 кг льда, взятого при 0°C , получить воду при 40°C ?

2.Изменение агрегатных состояний вещества

- 92.** Сколько стоградусного водяного пара надо ввести в латунный калориметр массой 100 г, в котором находится 150 г снега при температуре -20°C , для того, чтобы весь снег растаял?
- 93.** Какое количество чугуна, взятого при 0°C , можно превратить в жидкость при его температуре плавления в стальной емкости массой 10 кг при полном сгорании 50 кг нефти? Потерями энергии пренебречь.
- 94.** Какое количество каменного угля потребуется, чтобы 10 кг льда, взятого при -2°C превратить в воду с температурой 20°C ?
- 95.** Какое количество природного газа необходимо, чтобы расплавить 10 кг льда, взятого при -10°C и превратить полученную воду в пар при 100°C ?
- 96.** Сколько спирта необходимо, чтобы 200 г свинца, взятого при температуре 27°C превратить в жидкость при температуре плавления в стальной емкости массой 100 г?
- 97.** Сколько нефти надо сжечь в котельной установке с КПД = 60%, чтобы 4,4 т воды, поступающей из водопровода при 7°C , нагреть до 100°C и 10% всей воды превратить при 100°C в пар?
- 98.** Чтобы превратить в пар с температурой 100°C , 10 кг льда, взятого при -5°C в стальной емкости массой 4 кг, израсходовали энергию, выделяемую при полном сгорании топлива, массой 672 г. Потерями энергии пренебречь. Что за топливо сожгли?
- 99.** Чему равен КПД плавильной печи, в которой на плавление 1 кг меди, взятой при 85°C , расходуется 30 г каменного угля?
- 100.** Потребляя 150 т каменного угля, тепловая электростанция вырабатывает в котлах 950 т пара при температуре 560°C . Определите КПД парового котла. Удельная теплоёмкость водяного пара $2 \text{ кДж/кг} \times^{\circ}\text{C}$.

2.Изменение агрегатных состояний вещества

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
300кДж	680кДж	2,5кДж	1350кДж	236кДж	4080кДж	18кДж	680кДж	11,8МДж	200кДж

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,138 г	5,9 г	240 г	54 г	4,4 г	уголь	$44 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	нафталин	железо	$210 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$25 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	$340 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	$120 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	0,2кг	200 г	0,46МДж	1,84МДж	80 кДж	4,5МДж	11,5МДж

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1,15МДж	3,45МДж	30кДж	900МДж	0,2МДж	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	ртуть	эфир	$0,9 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	нет

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
0,2 кг	0,02 кг	0,03 кг	0,05 кг	нет	11,4 кг	0,05 л	2 кг	11 л	11,5 л

51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
10500Дж	33500Дж	71кДж	19,2МДж	6,3МДж	1,8МДж	3120Дж	1,272МДж	0,27МДж	107,3Дж

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
6700Дж	1,93кг	$140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{гр}}$	120 г	51кг	22кг	5,3МДж	10500Дж	827кДж	2,3МДж

71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
26,4МДж	272кДж	79кДж	55кг	0,1кг	2712кДж	95,12МДж	15,6МДж	26,5кДж	6,675МДж

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
30,7МДж	8,74МДж	17кДж	424,2кДж	7,9кг	2,35кг	17,4кг	17,8кг	1,7кг	0,66кг

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
2,2кг	0,025кг	2784кг	0,142кг	0,7кг	1,35 г	103,4кг	бензин	67,7%	20%